

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

10/059,238

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 1月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-011832

[ST.10/C]:

[JP2002-011832]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社リコー

RECEIVED

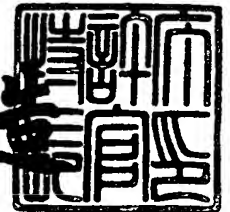
JUN 20 2002

Technology Center 2600

2002年 4月12日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特2002-3026949

【書類名】 特許願

【整理番号】 0110113

【提出日】 平成14年 1月21日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 B41J 2/44

【発明の名称】 画像形成装置及び方法

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 小野 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

【識別番号】 100070150

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 26875

【出願日】 平成13年 2月 2日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 86523

【出願日】 平成13年 3月26日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9911477

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ビームを偏向走査することにより画像を形成する画像形成装置であって、
複数ビットの入力画像データを前記光ビームのパルス巾又は強度を指定するデータに変換するデータ変換手段を備え、

上記データ変換手段は 1 走査ラインの画像データが複数回連続して入力され、
各回の走査ラインごとに異なるデータ変換を行うことを特徴とする画像形成装置

【請求項 2】

前記データ変換手段を記憶手段を用いた変換テーブルで構成すると共に、
前記変換テーブルに走査ライン毎に任意の値を設定する制御手段を設けたこと
を特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

複数の光ビームを偏向走査することによって画像を形成するマルチビーム画像
形成装置であって、

複数ビットの画像データに応じて光ビームのパルス幅あるいは強度を決定する
データ変換手段をそれぞれの光ビームに対して個別に設け、

前記複数のデータ変換手段はそれぞれ異なる変換を行う構成であることを特徴
とするマルチビーム画像形成装置。

【請求項 4】

前記複数のデータ変換手段は記憶手段による複数の変換テーブルを含み、
該複数の変換テーブルは制御手段により各光ビーム毎に独立に任意な値を設定
可能であることを特徴とする請求項 3 に記載のマルチビーム画像形成装置。

【請求項 5】

前記複数のデータ変換手段は、同時に偏向走査する複数の光ビーム毎にそれぞ
れ異なるように、入力多値画像データを変調コードデータに変換する手段よりな
ることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のマルチビーム画像形成装置。

【請求項 6】

前記複数のデータ変換手段は、書き換え可能なパルス幅データと位相コードを入力するレジスタと、このレジスタの書き込み内容を入力多値画像データにて選択するセレクタとよりなることを特徴とする請求項 3 乃至 5 のうちのいずれか一項に記載のマルチビーム画像形成装置。

【請求項 7】

前記入力される書き換え可能なパルス幅データと位相コードは、予め前記画像形成装置の特性に合わせたデータであることを特徴とする請求項 6 に記載のマルチビーム画像形成装置。

【請求項 8】

入力画像データに応じて印刷画像データを出力する画像形成装置であって、自らの解像度よりも低い解像度であり、副走査方向に沿う所定の複数の画素について互いに同一な値を有する画像データを入力し、

上記所定の複数の画素について互いに異なるデータを出力して諧調表現を行う構成の画像形成装置。

【請求項 9】

前記副走査方向に沿う所定の複数の画素は光書込ユニットによって対応する複数の光ビームで同時に書き込まれる構成の請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

入力画像データに応じて印刷画像データを出力する画像形成方法であって、自らの解像度よりも低い解像度であり、副走査方向に沿う所定の複数の画素について互いに同一な値を有する画像データを入力し、

上記所定の複数の画素について互いに異なるデータを出力して諧調表現を行う構成の画像形成方法。

【請求項 11】

前記副走査方向に沿う所定の複数の画素を光書込ユニットによって対応する複数の光ビームで同時に書き込む構成の請求項 10 に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像形成装置及び方法に係り、特に偏向器により光ビームを偏向し感光体上に画像露光を行う書き込みユニットを有するレーザプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ装置等として好適な画像形成装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、プリンタ等の画像形成装置は高密度化が進み、1200dpi書き込みのプリンタが実用化されている。他方、プリンタ機能を併せ持つデジタル複写機は、従来から発売されているが、複写機能としては、600dpiのものが主流である。ここで1200dpiのプリンタと600dpiのデジタル複写機とを複合した複合機を想定した場合、600dpiの複写画像の印刷を、1200dpiの主副各走査方向2ドット×2ドットずつ同じデータを出力することにより、ポリゴンミラーの回転数や印刷画素クロック周波数を変更することなしに実現することが可能と考えられる。この方法は、600dpiのプリンタで300dpiの画像を印刷するときなどに用いられる方式であり、具体的な実現手段としては、例えば本出願人により出願されている特開平8-9119号公報によって開示されている。

【0003】

また、同じく本出願人により出願されている特開平9-275494号公報では、主走査方向の画素密度を倍にして（倍密）画素毎に異なるデータを割り当てることで階調数を増やす方式が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

一般に印刷画素クロック信号の周波数は、主走査方向書き込み密度と副走査方向書き込み密度の積に比例するため、1200dpi×1200dpiのプリンタエンジンは600dpi×600dpiのプリンタエンジンに比べて、同じ線速であれば印刷画素クロック信号の周波数は4倍になる。例えば、20ppm程度の600dpiプリンタの印刷画素クロック信号の周波数が25MHzであるとする、そのプリンタを1200dpiにするためには100MHzという高

速な印刷画素クロック信号周波数を要することになる。

【0005】

LD多値変調には前述のように様々な方式があるが、印刷画素クロック信号周波数が速くなるほど多値変調数を多くとることが難しくなる。例えばPLLを用いた高速クロック信号によりPWM変調を行う方式が知られており、その一つの達成手段として、ICの内部で400MHzの周波数のクロック信号をPLLを用いて発生し、そのクロック信号から、4分の1の分解能でパルス幅変調された100MHzの画素クロックパルス信号を出力する方法が知られている。この場合、1200dpiで書き込みを行う場合の1ドットの多値分解能が1/4ドット刻み、すなわち、0、1/4、1/2、3/4、1のパルス幅による計5通りから選べることから5値のPWM方式となる。

【0006】

このプリンタで600dpiの画像を出力する場合、1200dpiの主副走査方向2ドット×2ドット毎に同じデータを印刷出力すると、600dpiの1ドットに対し5値の変調が行える。あるいは、特開平9-275494号公報に記載の主走査方向に倍密した画素ごとに異なるデータを割り当てる方式を使えば、主走査方向に8分割のPWMが実現できるので9値の変調が行えることとなる（図1参照）。この場合、5値のPWMによる1200dpiの画像を600dpiの低解像度の画像を基に出力する際に、多値分解能が増えて9値になり、高画質で出力できることになる。

【0007】

このように、高解像度のプリンタエンジンで低解像度の画像データを出力する場合に、単に同じデータを複数のドット分コピーして印刷に供するのではなく、図1に示す如く高解像度にするによって増えたドット数分を一組と考えてその組単位でPWM変調のパルス幅を決定するようにすることにより、光書き込みユニットの実質的な分解能等によらず、印刷結果におけるより確実な濃度表現を実現可能となる。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記状況に鑑み、走査ラインごとに異なるデータ変換を行うことによって多値分解能を増やし、高解像度のプリンタエンジンで低解像度の画像を高画質に出力することを目的としている。

【0009】

更に本発明は、走査ラインごとに異なるデータ変換手段を簡易な構成で実現し、高解像度のプリンタエンジンで低解像度の画像を高画質に出力することを目的としている。

【0010】

上記の目的を達成するために、本発明による画像形成装置では、光ビームを偏向走査することにより画像を形成する画像形成装置において、複数ビットの画像データを上記光ビームのパルス巾又は強度を決定するデータに変換するデータ変換手段を備え、このデータ変換手段は1走査ラインの画像データが複数回連続して、或いは複数個同時に入力され、各回の走査ラインごとに異なるデータ変換を行うことを特徴としている。

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面と共に説明する。

図2は本発明の第1実施例の画像形成装置であるデジタル複写機の概略構成を示す。図2において、1はデジタル複写機、2は原稿（図示せず）の印刷画像を読み取り入力する画像読取部、3は画像読取部2から入力される画像データに各種処理を実行する信号処理部、4は信号処理部3から出力される画像データを用紙（図示せず）に印刷出力する画像印刷部である。

【0011】

画像読取部2は、コンタクトガラス5の下に、走査方向に細長いライン光源6と反射ミラー7からなる第1走査ユニット8と、一対の反射ミラー9、10からなる第2走査ユニット11とを、速度比が2対1となるように副走査方向に移動自在に支持し、結像光学系12とCCD（Charge Coupled Device）センサ13とを順次配置した構成となっている。

【0012】

また、信号処理部3は、画像読取部2のCCDセンサ13に接続されたアンプ

14にA/DC (Analog/Digital Converter) 15と、画像データに各種処理を実行する画像処理部16及び16'と、画像処理部16、又は16'からの画像データを選択するセレクタ28と、画像データを一時記憶するバッファメモリ17、およびデータ読み出しの開始タイミングを制御する印刷制御部18、画像データを変調コードデータに変換するγテーブル30、および変調コードデータに基づいて画像印刷部4を駆動制御するLD (Laser Diode) 変調部19等を順次接続した構成となっている。

【0013】

さらに、画像印刷部4は、信号処理部3のLD変調部19に接続されたLD20の出射光路に、コリメータレンズ21やシリンダカルレンズ22を介して主走査方向に回転自在なポリゴンミラー23の反射面を位置させ、このポリゴンミラー23の主走査光路にfθレンズ24や反射ミラー25を介して副走査方向に回転自在な感光体ドラム26の被走査面を配置した構造となっている。なお、この画像印刷部4は、上記ポリゴンミラー23の主走査光が感光体ドラム26に入射する直前の位置にフォトセンサからなる同期検知器27が配置されており、この同期検知器27の出力端子が前記信号処理部3の印刷制御部18にフィードバック接続されている。

【0014】

以上のような構成において、このデジタル複写機1は、原稿から画像読取部2で読み取り入力した画像データ、あるいは外部機器I/F部29から入力した画像データを画像印刷部4で用紙に対して印刷出力するようになっており、この過程で画像データを信号処理部3で一時記憶して、画像読取部2の入力速度と画像印刷部4の出力速度との間のデータ速度調節を行う構成である。

【0015】

さらに詳細に述べるに、原稿から読み取った画像を複写する場合、画像読取部2は、コンタクトガラス5に載置された原稿の印刷画像を第1、第2走査ユニット8、11で副走査方向に読み取り走査し、結像光学系12でCCDセンサ13に結像するため、CCDセンサ13は副走査方向に連続する主走査ラインによるドットマトリクスの画像データを1ラインずつ信号処理部3に出力する。このと

きCCDセンサ13は、1ラインの画像データをライン同期信号LSYMによりアドレスをリセットしてから、所定の画素クロックタイミングで主走査方向に1画素ずつ出力することになる。この画像データは、第1、第2走査ユニット8、11の走査速度やCCDセンサ13の読み取り周期などに基づいて所定のライン周期で信号処理部3に1ラインずつ出力される。

【0016】

次に、信号処理部3では、1ラインずつ入力される画像データをアンプ14で増幅してA/Dコンバータ15でアナログ値からデジタル値に変換し、画像処理部16で明度補正処理や変倍処理や編集処理などの各種処理を実行し、複数ビットの多値画像データとして、セレクタ28を介してバッファメモリ17に供給する。後述するように、このバッファメモリ17に印刷制御部18がタイミング制御信号を出力するため、このタイミング制御信号に従ってバッファメモリ17の画像データが印刷制御部18に読み出される。

【0017】

この印刷制御部18は、画像データが入力されると範囲制限やパターン合成などの各種処理を実行して、多値画像データをγテーブル30に供給する。γテーブル30では、印刷制御部18からの多値画像データを変調コードデータに変換してLD変調部19に出力するため、このLD変調部19は、変調コードデータに応じて変調した駆動電流を画像印刷部4のLD20に出力する。

一方、外部機器からのデータを印刷する場合は、画像データが外部機器I/F部29から画像処理部16及びセレクタ28を介してバッファメモリ17に入力され、その後は前述した複写動作と同様の動作により変調コードデータに応じてLD20が駆動される。また、外部機器I/F部29を介して図示せぬホストコンピュータから入力された文字コードデータや、グラフィックデータを画像処理部16でラスタ展開し、輪郭補正処理等の画像処理を行い、複数ビットの多値画像データを出力する。

【0018】

LD変調部19は、感光体ドラム26へ照射するビームを制御し、パルス幅変調方式（レーザダイオードの発光時間を変調する方式）、パワー変調方式（レー

ザダイオードの発光パワーを変調する方式)、あるいはその両方を組み合わせた変調方式を適用している。

【 0 0 1 9 】

図 3 は上記 LD 変調部 1 9 の構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 0 】

γ テーブル 3 0 から複数ビットのパルス幅データ (濃度データ) と位相コードからなる変調コードデータが転送クロックタイミングでパルス変調回路 3 6 に入力され、パルス変調回路 3 6 により変調コードデータに応じたパルスが生成され、LD ON 信号として LD 駆動回路 3 7 に出力される。LD 駆動回路 3 7 では、LD ON 信号に応じて LD 2 0 に電流を流して発光させる。本例ではパルス幅変調の場合を示しているが、本出願人による特開平 2 - 2 4 3 3 6 3 号公報に開示されているようなパルス幅変調とパワー変調とを組み合わせた変調方式を適用しても良い。

【 0 0 2 1 】

上記変調コードデータは 1 画素に対応する時間毎に LD 2 0 が発光するパターンを指示する信号であり、例えば、3 ビットのパルス幅データと、1 ビットの位相コードからなる。パルス幅データは LD 2 0 が発光する時間あるいはエネルギーの割合 (以下、デューティという) を示す。位相コードは 1 画素の時間内における LD 2 0 の発光タイミングを示す。

【 0 0 2 2 】

図 4 はパルス幅データ (濃度データ)、位相モードと LD の出力パターンであるドット形成位置との関係を示す図である。図 4 に示す例では、3 ビット濃度データで 0 %, 2 5 %, 5 0 %, 7 5 %, 1 0 0 % の 5 値のデューティのパルス幅と、1 ビットの位相コードで左モードと右モードとを切り換え、パルス幅データ (濃度データ) は LD が発光する時間あるいはエネルギーであるデューティを示す。ここでは、3 ビットのパルス幅データ (濃度データ) は、0 ~ 4 が順番に 0 %, 2 5 %, 5 0 %, 7 5 %, 1 0 0 % のデューティを表し、パルス幅データ (濃度データ) 5 ~ 7 は冗長機能としてパルス幅データ (濃度データ) 4 と同じ 1 0 0 % のデューティを示す。位相コードは上記の如く 1 画素の時間内の LD 2

0 の発光タイミングを示す。

【0023】

左から右に主走査を行う画像形成装置の場合、1画素の時間内の早いタイミングでLDを点灯すると、左側に片寄ったドットが形成され（左モード）、逆に1画素の時間内の遅いタイミングでLDを点灯すると、右側に片寄ったドットが形成される（右モード）。例えば、位相コードが0のときは左モード、1のときは右モードというように決めておく。この例の場合、濃度データと位相コードとを別々にしているが、0%と100%のデューティの場合、位相コードは意味のないものになるため、パルス幅データ（濃度データ）と位相コードとを分けずに変調コードデータを3ビットのコードとして表してもよい。

【0024】

この画像印刷部4では、変調コードデータに対応して駆動されるLD20の射出光を各種レンズ21、22で収束してポリゴンミラー23で偏向走査し、この走査光をf θ レンズ24で補正して感光体ドラム26の副走査方向に移動する被走査面上に結像する。そこでこの感光体ドラム26の被走査面にドットマトリクスの静電潜像が形成されるため、これをトナー（図示せず）で現像して用紙に転写することにより画像印刷が実現される。

【0025】

ここで、この画像印刷部4において、ポリゴンミラー23の主走査光が感光体ドラム26の直前に入射する同期検知器27が同期検知信号XDETPを出力し、これが入力される信号処理部3の印刷制御部18がバッファメモリ17にタイミング制御信号を出力する。このタイミング制御信号は、転写する用紙のサイズやレジスト調整値によってそのタイミングを変更することにより、信号処理部3のバッファメモリ17に一時記憶された画像データは、画像印刷部4の印刷出力に適正なタイミングで順次読み出されることになる。

【0026】

図5は、本発明の第1実施例によるデータ変換手段である γ テーブル30の構成を示す回路ブロック図である。本実施例では、1200dpiのプリンタエンジンで、これより解像度の低い600dpiの画像を出力する場合を想定してい

る。この場合、走査線 2 ラインに対し、同じデータがバッファメモリ 17 から読み出されるため、図 2 の印刷制御部 18 からの画像データは、同じ画像データが 2 ライン連続して γ テーブル 30 に入力される。

【0027】

本実施例においては、データ変換手段である 2 個の γ テーブル # 1、# 2 を持ち、それぞれの γ テーブルの値は CPU より変更可能な構成となっている。2 個の γ テーブル # 1、# 2 の出力データはセレクタ 31 に入力され、副走査カウンタ信号の下位 1 ビットにより選択され、LD 変調部 19 へ出力される。副走査カウンタ信号は、図示しないが、前述の同期検知信号 XD E T P によりカウントアップされるカウンタ信号であるため、その下位 1 ビットは、ライン毎に 0 と 1 を交互に繰り返す。従って、書込み走査ライン毎に使用される γ テーブル # 1、# 2 が切り替わることになる。本実施例では、説明の簡単化のために、 γ テーブルを 2 種設けて走査ライン毎にテーブルを切り替える構成としているが、1 種の γ テーブルのアドレスに副走査カウンタ信号の下位ビットを対応させることによっても同様に実現可能である。したがって、同じ一ライン分のデータが γ テーブル # 1 により変換された一ライン分及び γ テーブル # 2 により変換された一ライン分が順番に一ラインずつ出力されるようになり、その結果、それらの 2 ライン分の互いに異なるデータは副走査方法に沿って互いに隣接して感光体 24 上に書き込まれる。

【0028】

γ テーブルの動作は、例えば、印刷制御部 18 からの多値画像データ 01b に対応する γ テーブル # 1 のパルス幅データを 1、位相コードを 0 とし、 γ テーブル # 2 のパルス幅データを 2、位相コードを 0 とすれば、1 ドットの 3/8 の濃度データを作ることができる（図 6（d）参照）。すなわち、図 6 に示すように 1/4 分解能のパルス幅変調で 1/8 刻みの分解能で 9 値の濃度を実現することができる。あるいは、例えば図 7 に示すように隣接する上下の走査線対のうち下の走査線に重心を付けるように変換する構成とすることも可能である。このようにすれば、横ラインの線幅を細く描画することが可能になる。

【0029】

また、特開平 9 - 2 7 5 4 9 4 号公報に開示されている主走査方向に倍密した画素ごとに異なるデータを割り当てる方式を併用すれば、図 8 に示すように 1 / 1 6 刻みの分解能、1 7 値の濃度を実現することができる。

【 0 0 3 0 】

なお、図 5 に示す γ テーブル 3 0 の動作については第 2 実施例において表 1 を用いて行う説明をも又参照されたい。

【 0 0 3 1 】

また別の技術として、近年複数のレーザビームを用いて複数ラインを同時に記録する書込光学系を搭載したマルチビーム画像形成装置が提案されている。このようなマルチビーム画像形成装置はポリゴンミラーの 1 面で複数ラインの画像を同時に書込むことができるので、低回転のポリゴンモータ、低出力のレーザダイオードを用いて、高速な書込みができるという特徴を有している。

【 0 0 3 2 】

上述の如く、近年プリンタは、画像の高密度化が進み 1 2 0 0 d p i で書き込み可能なプリンタが実用化されている。一方、従来から発売されているプリンタ機能を併せ持つデジタル複写機は、複写機能としては 6 0 0 d p i のものが主流である。

【 0 0 3 3 】

ここで、上述の如く 1 2 0 0 d p i のプリンタと 6 0 0 D P I のデジタル複写機を複合した複合機は、6 0 0 d p i の複写画像の印刷を、1 2 0 0 d p i の主副両走査方向に 2 ドット × 2 ドットずつに同じデータを印刷することにより、ポリゴンミラーの回転数や印刷画素クロックを変更することなしに実現することが考えられる。

【 0 0 3 4 】

この方法は、従来の 6 0 0 d p i のプリンタで 3 0 0 d p i の画像を印刷するときなどに用いられる方式で、具体的な実現手段は、本出願人により先に提案された特開平 8 - 9 1 1 9 号公報に開示されているように、画像データの読み出し開始信号を、予め設定された数回に一回のみデータ書き込み手段の書き込み開始信号として出力するようにしたり、データ読み出しの読み出しクロックを数分の

一に分周してから読み出しアドレスをインクリメントするという方式である。

また、本出願人による特開平 9 - 2 7 5 4 9 4 号公報では、異なる画素密度に対応して、主走査方向に沿って複数倍の画像密度とした画素ごとに異なるデータを割り当てることによって階調数を増やす方式が開示されている。

【 0 0 3 5 】

このような、ある画素密度から異なる画素密度への変換技術において、印刷画素クロック周波数は主走査方向書き込み密度と副走査方向書き込み密度との積に比例するので、 $1200\text{ dpi} \times 1200\text{ dpi}$ のプリンタエンジンは $600\text{ dpi} \times 600\text{ dpi}$ のプリンタエンジンに比べて、同じ線速であれば 4 倍の画素クロック周波数が必要になる。たとえば、 20 ppm 程度の 1 ビーム 600 dpi プリンタの印刷画素クロックが 25 MHz である場合、そのプリンタを 1200 dpi の性能のものにするためには 100 MHz という高速な印刷画素クロック信号が必要になる。

【 0 0 3 6 】

この場合、マルチビーム画像形成装置であれば、2 ビームの場合 40 ppm 程度のプリンタによって 1200 dpi で 100 MHz の画素クロック信号に相当する。

【 0 0 3 7 】

ここで、印刷画素クロック周波数が速くなるほど、LD 変調部における多値変調では、多値変調数を増加させることが難しくなる。たとえば、PLL 回路を用いた高速クロックにより PWM 変調を行う方式を採る場合、その一つの達成手段として、IC の内部で 400 MHz の周波数のクロック信号を PLL 回路を用いて発生させ、そのクロックを元にして 4 分の 1 の分解能でパルス幅変調された 100 MHz の画素クロック信号のパルスを出力する方法が知られている。

【 0 0 3 8 】

この場合、 1200 dpi で書き込みを行う場合の 1 ドットの多値分解能が $1/4$ ドット刻み、すなわち、 0 、 $1/4$ 、 $1/2$ 、 $3/4$ 、 1 のパルス幅の 5 通りから選べることから 5 値の PWM 変調となる。このプリンタで 600 dpi の画像を出力する場合、従来例で示したように 1200 dpi の主副 2 ドット \times 2

ドットずつに同じデータを印刷すると、600 dpi の1ドットに対し5値の変調が行えることになる。

【0039】

このような画素密度の変換を前提にしてマルチビームの画像形成を行うに当たっては、印刷制御部とLD変調部との間に図13に示すようなデータ変換手段を要すると考えられる。このデータ変換手段は、例えば、共通のレジスタ131rと複数ビーム用のセクタ131a、131bとからなるとする。レジスタ131rは、制御部であるCPUによってその内容が書き換え可能になっており、予めエンジン特性に合わせたデータを書きこんでおくものとする。この例ではパルス幅データ（濃度データ）3ビットと、位相コード1ビットのデータを合わせて4ビットのデータを計4種類書き込んでおく。そして、複数ビーム用のセクタ131a、131bによって、印刷制御部からのそれぞれのビーム用の2ビットの多値画像データにより、4種類のデータから所定のデータを選んで出力する。

【0040】

しかしながら、このようなレジスタ131rはそれぞれのビームに対し共通であるため、同時に出力する異なるビームに対して異なる変換を行うことはできず、各ビーム毎に独立した任意な値を設定することができない。

【0041】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものを含み、マルチビーム画像形成装置のビームごとに異なるデータ変換を行うことによって、多値分解能を増やし、高解像度のプリンタエンジンで低解像度の画像を高画質に出力することを可能にする。

【0042】

この発明は、複数の光ビームを偏向走査することによって画像を形成するマルチビーム画像形成装置において、上記の目的を達成するため、複数ビットの画像データに応じて光ビームのパルス幅あるいは強度を決定するデータ変換手段をそれぞれの光ビームに対して個別に設け、その複数のデータ変換手段が、それぞれ異なる変換を行うようにしたものである。

【0043】

また、上記複数のデータ変換手段を、記憶手段による複数の変換テーブルで構成し、その複数の変換テーブルを、制御手段により各光ビームごとに独立に任意な値を設定可能にすることができる。

【0044】

あるいは上記データ変換手段を、同時に出力する複数の光ビーム毎に異なるように入力多値画像データを印刷用変調コードデータに変換する手段とすることもできる。

【0045】

さらに、上記データ変換手段を、書き換え可能なパルス幅データと位相コードとを入力するレジスタと、このレジスタの内容から所定のデータを多値画像データにて選択するセレクタとの組み合わせで構成し、複数本のビーム数だけ設けても良い。その書き換え可能なパルス幅データと位相コードは、予めプリンタエンジン特性に合わせたデータするとよい。

【0046】

次に、上記特徴を有した本発明の第2実施例の画像形成装置としてのデジタル複写機について説明する。図9は本発明の第2実施例によるデジタル複写機の概略構成を示す。図9において、101はデジタル複写機、102は原稿（図示せず）の印刷画像を読み取り入力する画像読取部、103は画像読取部2から入力される画像データに各種処理を実行する信号処理部、104は信号処理部3から出力される画像データを用紙（図示せず）に印刷出力する画像印刷部である。

【0047】

画像読取部102は、コンタクトガラス105の下に、走査方向に細長いライン光源106と反射ミラー107からなる第1走査ユニット108と、一対の反射ミラー109、110からなる第2走査ユニット111とを、速度比が2対1となるように副走査方向に移動自在に支持し、結像光学系112とCCDセンサ113とを順次配置した構成となっている。

【0048】

本発明の第2実施例において、上記の如く、信号処理部103は、CCDセン

サ 1 1 3 に接続されたアンプ 1 1 4、A/Dコンバータ 1 1 5、明度補正、変倍、編集の各種処理が実行され濃度データと位相コードからなる多値画像データを出力する画像処理部 1 1 6 及び 1 1 6'、これらの画像処理部 1 1 6 と 1 1 6' との信号を選択するセクタ 1 2 8、画像データの一時記憶をするバッファメモリ 1 1 7、バッファメモリ 1 1 7 から多値画像データをタイミング制御信号にて読み出し、範囲制限やパターン合成などの処理を実行する印刷制御部 1 1 8、図 1 4 に示す如くに同時出力する複数ビーム（ここでは 2 ビーム）用のセクタ 1 3 0 c、1 3 0 d を有する γ テーブル 1 3 0、変調コードデータに対応して変調された駆動電流を出力する LD 変調部 1 1 9 よりなる。この LD 変調部 1 1 9 は、第 1 LD 変調部 1 1 9 a と第 2 LD 変調部 1 1 9 b とによって構成されている。

【 0 0 4 9 】

さらに、画像印刷部 1 0 4 では、信号処理部 3 の LD 変調部 1 1 9 に接続された 2 個のレーザダイオードを有する LD ユニット 1 2 0 の出射光路に、コリメータレンズ 1 2 1 やシリンダカルレンズ 1 2 2 を介して主走査方向に回転自在なポリゴンミラー 1 2 3 の反射面が配置され、このポリゴンミラー 1 2 3 の主走査光路に $f \theta$ レンズ 1 2 4 や反射ミラー 1 2 5 を介して副走査方向に回転自在な感光体ドラム 1 2 6 の被走査面が配置された構成となっている。なお、この画像印刷部 1 0 4 は前記ポリゴンミラー 1 2 3 の主走査光が感光体ドラム 1 2 6 に入射する直前の位置にフォトセンサからなる同期検知器 1 2 7 が配置されており、この同期検知器 1 2 7 からの同期検知信号 X D E T P が信号処理部 1 0 3 の印刷制御部 1 1 8 にフィードバック入力される。

【 0 0 5 0 】

ここでさらに詳細に述べるに、原稿から読み取った画像を複写する場合、このデジタル複写機 1 0 1 の画像読取部 1 0 2 は、コンタクトガラス 1 0 5 に載置された原稿の印刷画像を第 1、第 2 走査ユニット 1 0 8、1 1 1 で副走査方向に読み取り走査して結像光学系 1 1 2 で CCD センサ 1 1 3 に結像するため、この CCD センサ 1 1 3 は、副走査方向に連続する主走査ラインによるドットマトリクスの画像データを 1 ラインずつ信号処理部 1 0 3 に出力する。このとき CCD セ

ンサ 1 1 3 は、各ラインの画像データをライン同期信号 L S Y N C によりアドレスをリセットしてから所定の画素クロックで主走査方向に 1 画素ずつ出力し、この画像データは、第 1, 第 2 走査ユニット 1 0 8, 1 1 1 の走査速度や C C D センサ 1 1 3 の読み取り周期などに基づいた所定のライン周期で信号処理部 1 0 3 に 1 ラインずつ出力される構成である。

【 0 0 5 1 】

次に、信号処理部 1 0 3 では、1 ラインずつ入力される画像データをアンプ 1 1 4 で増幅して A / D コンバータ 1 1 5 でアナログ値からデジタル値に変換し、画像処理部 1 1 6 で明度補正処理や変倍処理や編集処理などの各種処理を実行し、複数ビットの多値画像データとして、セレクタ 1 2 8 を介してバッファメモリ 1 1 7 に供給する。

【 0 0 5 2 】

このバッファメモリ 1 1 7 に印刷制御部 1 1 8 がタイミング制御信号を出力するため、このタイミング制御信号に従ってバッファメモリ 1 1 7 の画像データが印刷制御部 1 1 8 に読み出される。この時に複数ラインの画像データを同時に読み出すことにより、マルチビームの画像データのタイミングを揃える。この印刷制御部 1 1 8 は、画像データが入力されると、範囲制限やパターン合成などの各種処理を実行して、複数ラインの多値画像データを γ テーブル 1 3 0 に供給する。

【 0 0 5 3 】

γ テーブル 1 3 0 では、印刷制御部からの複数ライン分の多値画像データを複数ラインの変調コードデータに変換して L D 変調部 1 1 9 の第 1, 第 2 の L D 変調部 1 1 9 a, 1 1 9 b に出力するため、この L D 変調部 1 1 9 は複数ラインの変調コードデータに対応して変調された駆動電流を画像印刷部 1 0 4 の L D ユニット 1 2 0 の各レーザダイオードに出力することになる。

【 0 0 5 4 】

一方、外部機器からのデータを印刷する場合は、外部機器 I / F 部 1 2 9 から画像データが画像処理部 1 1 6'、セレクタ 1 2 8 を介してバッファメモリ 1 1 7 に入力され、その後は前述した複写動作と同様な動作で、変調コードデータに

応じてLDユニット120が駆動される。また、外部機器I/F部129により、図示しないホストコンピュータから入力された文字コードデータや、グラフィックデータを画像処理部116'でラスタ展開し、輪郭補正処理等の画像処理を行い、複数ビットの多値画像データを出力する構成である。

【0055】

ここで、 γ テーブル130について説明する。この実施例では、1200dpiの2ビームプリンタエンジンで、600dpiの画像を出力する構成を有する。この場合、各2ビーム対に対し、同じデータがバッファメモリから読み出されるので、印刷制御部からの画像データは、2ビーム分の同じ画像データが γ テーブル130に同時に入力される。 γ テーブル130は、データ変換手段である γ テーブル130は、印刷制御部118からの2種の多値画像データを変調コードデータに変換する。この γ テーブル130の構成は、図14に示す如く、レジスタ130aに接続されたセクタ130c、レジスタ30bに接続されたセクタ130dの2系統からなる。この γ テーブル130の各レジスタ130a、130bは、夫々制御部であるCPUによってその内容が個別に書き換え可能な構成となっている。

【0056】

各レジスタ130a、130bには予めプリンタエンジン特性に合わせたデータがCPUから書き込まれ、この例ではパルス幅データ（濃度データ）3ビットと位相コード1ビットのデータを合わせて計4ビットのデータを計4種類書き込んでおく。

【0057】

2本のビーム用にそれぞれ用意されたセクタ130c、130dは、印刷制御部118から出力されるそれぞれのビーム用の2ビット多値画像データにより、4種類のデータから所定のデータをそれぞれ選んで出力する。印刷制御部118から出力される画像データは2ビームとも同じデータであるが、異なるレジスタには異なるデータが設定可能であるので、 γ テーブル130からの変調コードデータ出力は、それぞれのビームで異なる値になる。

【0058】

この γ テーブル130の動作では、例えば、印刷制御部118からの多値画像

データを構成するパルス幅データ（濃度データ）と位相コードとでレジスタからのデータの選択を行い、2本のビーム対の上ラインと下ラインに対応してレジスタ130aとセレクト130c、レジスタ130bとセレクト130dによって、図15に示す如く、各デューティの濃度データを得ることが出来る。なお、図15の例では、位相コードは図11に示す左モードである0の場合の例である。

すなわち、レジスタ130a（#1）のパルス幅データと位相コード0との組み合わせと、レジスタ130b（#2）のパルス幅データと位相コード0との組み合わせとを「00」、「01」、「11」、「12」、「22」、「23」、「33」、「34」、「34」、「44」とすれば、デューティの%は、0、12.5、25、37.5、50、62.5、75、87.5、100となる。こうして、1ドットにつき1/4分解能のパルス幅変調で1/8刻みの分解能で9値の濃度を実現することができる。

【0059】

また、図16は、各走査線対の下ラインに重みをつけた変換の場合の例を示す。このようにすれば、横ラインの線幅を細く描画することも可能になる。

【0060】

また、特開平9-275494号公報に開示されているように、主走査方向に画素密度を倍にして画素ごとに異なるデータを割り当てる方式を併用すれば、図17に示すように1/16刻みの分解能で17値の濃度を実現することができる。

【0061】

以下の表1に図14に示す各セレクト130c、130dに入力される互いに同一の値を有する多値データと、それに対してレジスタ130a、130bに書き込まれている値の相違によって異なる値を有する出力データとの関係例を示す。

【0062】

【表 1】

入力	0 0	0 1	1 0	1 1
出力 1	0000	1000	1100	1111
出力 2	0000	1100	1110	1111

上に示す如く、この例では、レジスタ # 1、1 3 0 a には 0 0 0 0、1 0 0 0、1 1 0 0、1 1 1 1 の 4 ビット 4 種類のデータが予め CPU によって書き込まれており、他方レジスタ # 2、1 3 0 b には、上と異なる 0 0 0 0、1 1 0 0、1 1 1 0、1 1 1 1 の 4 種類のデータが書き込まれていることを想定している。その結果、各レジスタ 1 3 0 a、1 3 0 b からは、図 1 4 に示す如く、4 本のデータ線から夫々上記 4 種類のデータが出力される。これらのデータは各セレクト # 1、# 2、1 3 0 c、1 3 0 d の対応する入力ポートに入力される。これらの入力ポートに入力されたデータは、夫々の s e l 端子に与えられる 2 ビットの入力多値データ 0 0、0 1、1 0 又は 1 1 によって、かくセレクト 1 3 0 c、1 3 0 d で各々一種類が選択されて出力される。上の如く各レジスタから与えられるデータが異なるため、入力多値データが同一であってもセレクトからは異なる出力が得られる。

【0 0 6 3】

具体的には、上の例では、入力多値データが 0 0、又は 1 1 の場合には、各出力データは共に 0 0 0 0、1 1 1 1 と変わらないが、入力多値データが 0 1 の場合には、出力データは 1 0 0 0、1 1 0 0 と互いに異なり、同様に入力多値データが 1 0 の場合には 1 1 0 0、1 1 1 0 と互いに異なる。その結果、入力多値データが 0 0、0 1、1 0、1 1 の場合、同時に走査される 2 ビームによる濃度データは、夫々図 1 5 の (a)、(d)、(f)、(i) となる。

【0 0 6 4】

図 9 へ戻り、LD 変調部 1 1 9 は、感光体ドラム 1 2 6 へビームを照射するビームを制御し、パルス幅変調方式（レーザダイオードの発光時間を変調する方式

）、パワー変調方式（レーザダイオードの発光パワーを変調する方式）、あるいはその両方を組み合わせた変調方式を適用している。

【 0 0 6 5 】

この実施例におけるLD変調部119を構成する第1、第2のLD変調部119a、119bは、いずれもパルス幅変調回路136とLD駆動回路137とからなる（図10参照）。

【 0 0 6 6 】

そして、γテーブル130から複数ビットのパルス幅データ（濃度データ）と位相コードからなる変調コードデータが転送クロック信号に同期してパルス変調回路136に入力され、パルス変調回路136により変調コードデータに応じたパルスが生成され、レーザダイオードON信号LDONとしてLD駆動回路137に出力される。LD駆動回路137はそのレーザダイオードON信号LDONに応じてLDユニット120の各レーザダイオードに電流を流して夫々発光させる。この実施例ではパルス幅変調の場合を示しているが、本出願人による特開平2-243363号公報に開示されているようなパルス幅変調とパワー変調とを組み合わせた変調方式をもちいてもよい。

【 0 0 6 7 】

そして、この画像印刷部104では、上述の如く、変調コードデータに対応して駆動されるLD120の出射光を各種レンズ121、122で収束してポリゴンミラー123で偏向走査し、この走査光をfθレンズ124で補正して感光体ドラム126の副走査方向に移動する被走査面上に結像する。そこで、この感光体ドラム126の被走査面にドットマトリクスの静電潜像が形成されるため、これをトナー（図示せず）で現像して用紙に転写することにより画像印刷が実現される。ここで、この画像印刷部104では、ポリゴンミラー123の主走査光が感光体ドラム126の直前に入射される同期検知器127が同期検知信号XDETPを出力し、これが入力される信号処理部103の印刷制御部118がバッファメモリ117にタイミング制御信号を出力する。このタイミング制御信号は、転写する用紙のサイズやレジスト調整値により適宜タイミングが変更され、その結果信号処理部103のバッファメモリ117に一時記憶された画像データは、

画像印刷部 1 0 4 の印刷出力に適正なタイミングで順次読み出されることになる。

【 0 0 6 8 】

なお、上記実施例は 2 ビームの例であったが、この例に限られず、3 ビーム以上同時に書き込む構成であっても本発明を適用可能なことは言うまでもない。

【 0 0 6 9 】

又、3 ビーム以上のマルチビーム方式として、例えば 4 ビーム、8 ビーム等が想定可能であり、4 ビームの場合、上の 2 ビームと下の 2 ビームとに分け、それぞれが図 1 4 に示す如くの γ テーブルでデータ変換される構成でもよい。このように構成することにより、入力画像データ 2 ライン分が 4 ラインとして同時に感光体 1 2 6 に書き込まれることになる。同様に 8 ビームの場合、2 ライン毎に 4 組に分け、入力画像データ 4 ライン分が 8 ラインとして同時に感光体 1 2 6 に書き込まれるようにすることが可能である。

【 0 0 7 0 】

本発明は上記各実施例に限られず、本発明の思想に従う様々は実施例が想定可能なことは言うまでもない。

【 0 0 7 1 】

【発明の効果】

このように本発明によれば、走査型の画像形成装置において、走査ライン毎に異なるデータ変換することによって複数回の走査により 1 ドットを形成する構成とし、1 ドットにおける多値の分解能を増加可能であり、ドット形状を様々な操作することが可能となり、高画質に画像出力することが可能となる。

【 0 0 7 2 】

更に本発明によれば、データ変換手段を記憶手段による変換テーブルで構成し、変換テーブルは制御手段により各走査ラインごとに任意な値を設定可能としたため、比較的簡易な構成により走査ライン毎に異なるデータ変換を行い、1 ドットにおける多値の分解能を増加可能であり、高画質に画像出力することができる。

【 0 0 7 3 】

更に、本発明によるマルチビーム画像形成装置によれば、ビーム毎に異なるデータ変換をすることにより1回のマルチビーム走査により1ドットを形成するよう構成し、1ドットあたりの多値の分解能を増加可能であり、ドット形状を様々な操作することができ、もって高画質の画像を出力することができる。さらに、そのデータ変換手段を記憶手段による変換テーブルとし、その変換テーブルを制御手段により各ビームごとに任意な値を設定可能にすることにより、比較的簡易な構成でライン毎に異なるデータ変換を行い、1ドットあたりの多値の分解能を増加し、高画質の画像を出力することもできる。

【0074】

即ち、本発明によれば、例えば図6に示す如く副走査方向に隣接する複数（図6の場合2個）の画素を一組と考えてPWM変調のパルス幅を決定するため、これら一組の画素、即ち複数の（図6の場合2個の）ドットを一つのドットとして制御可能なため、光書き込みユニット等の実質的な分解能によらず、印刷結果において、確実な多値濃度表現が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

5値のPWMによる1200dpiの画像を600dpiの低解像度の画像で出力する場合、多値分解能が9値になることを説明するための図である。

【図2】

本発明の第1実施例の画像形成装置によるデジタル複写機の概略構成を示すブロック図である。

【図3】

図2のデジタル複写機のLD変調部の構成を示すブロック図である。

【図4】

LD多値変調により1200dpiで書き込みを行う場合に5値のPWMとなることを説明するための図である。

【図5】

図2のデジタル複写機のγテーブルの構成を示すブロック図である。

【図6】

図 5 の γ テーブルを用いて 1 / 4 分解能のパルス幅変調で 9 値の濃度諧調表現を実現することができることを説明するための図である。

【図 7】

図 5 の γ テーブルを用いて上下の走査線のうち下の走査線に重心を付けることができることを説明するための図である。

【図 8】

図 5 の γ テーブルを用いて 1 7 値の濃度諧調表現を実現することができることを示すための図である。

【図 9】

本発明の第 2 実施例のデジタル複写機の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

図 9 に示すデジタル複写機の LD 変調部の構成を示すブロック図である。

【図 1 1】

位相コードを含む 1 ドットの多値分解能について説明するための図である。

【図 1 2】

8 分割の分解能について説明するための図である。

【図 1 3】

図 9 に示すデジタル複写機のデータ変換手段の構成として想定可能な構成例を示すブロック図である。

【図 1 4】

図 9 に示すデジタル複写機の γ テーブルの構成を示すブロック図である。

【図 1 5】

図 9 に示すデジタル複写機による 1 ドットの多値分解能について説明するための図である。

【図 1 6】

同じく走査線の下ラインに重みをつけた場合の 1 ドットの多値分解能について説明するための図である。

【図 1 7】

図 9 に示すデジタル複写機による 1 / 1 6 刻みの分解能濃度諧調表現を説明するための図である。

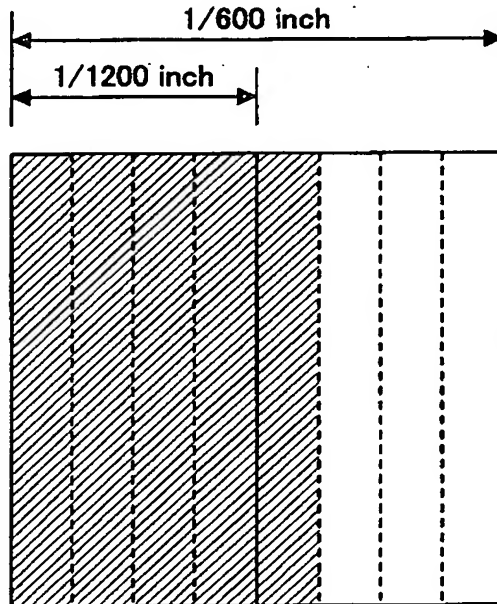
【符号の説明】

- 1, 1 0 1 デジタル複写機
- 2, 1 0 2 画像読取部
- 3, 1 0 3 信号処理部
- 4, 1 0 4 画像印刷部
- 1 6, 1 6'、1 1 6、1 1 6' 画像処理部
- 1 7, 1 1 7 バッファメモリ
- 1 8, 1 1 8 印刷制御部
- 1 9, 1 1 9 LD変調部
- 2 0, 1 2 0 LD
- 3 0, 1 3 0 γ テーブル
- # 1、# 2 γ テーブル
- 3 1, 1 3 1 セレクタ
- 1 9, 1 1 9 LD変調部
- 1 1 9 a 第 1 LD変調部
- 1 1 9 b 第 2 LD変調部
- 2 3, 1 2 3 ポリゴンミラー
- 2 6, 1 2 6 感光体ドラム
- 1 3 0 a、1 3 0 b レジスタ
- 1 3 0 c, 1 3 0 d セレクタ

【書類名】 図面

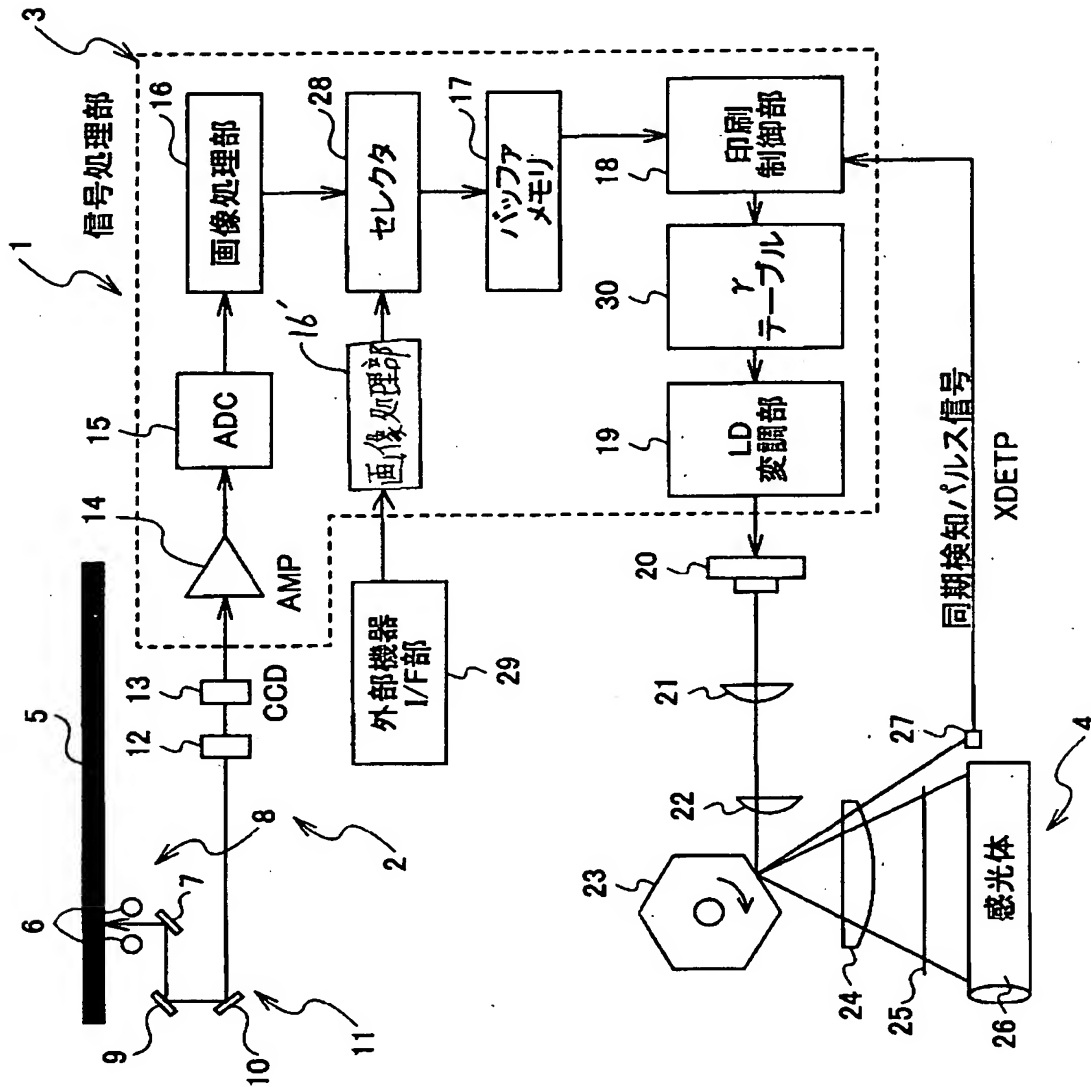
【図 1】

5 値の PWM による 1 2 0 0 d p i の画像を 6 0 0 d p i の
低解像度の画像で出力する場合、多値分解能が 9 値になるこ
とを説明するための図



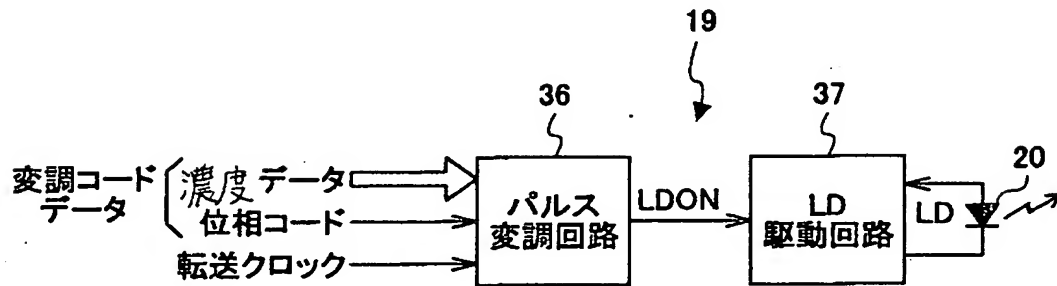
【図2】

本発明の第1実施例の画像形成装置による
デジタル複写機の概略構成を示すブロック図



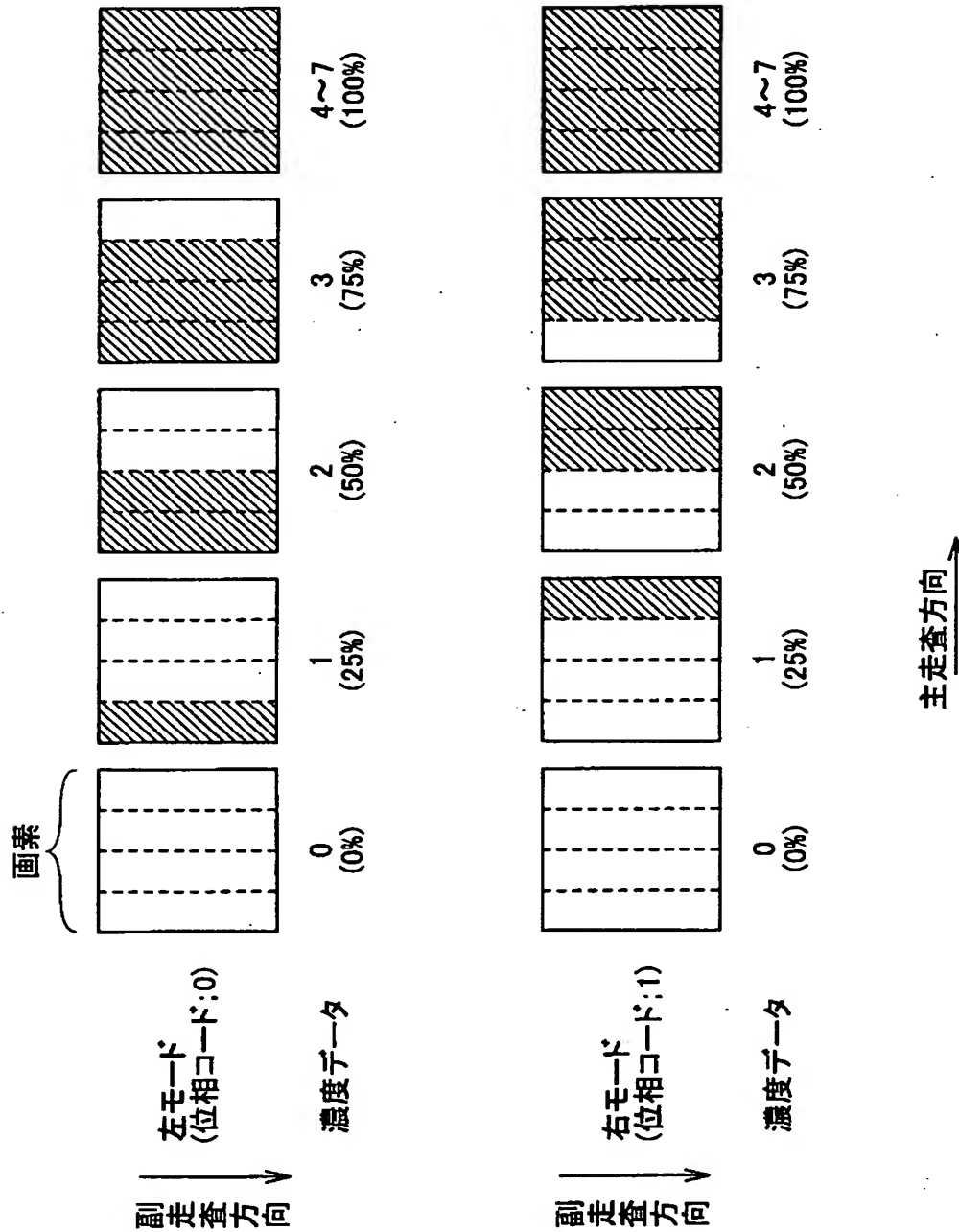
【図 3】

図 2 のデジタル複写機の LD 変調部の構成を示すブロック図



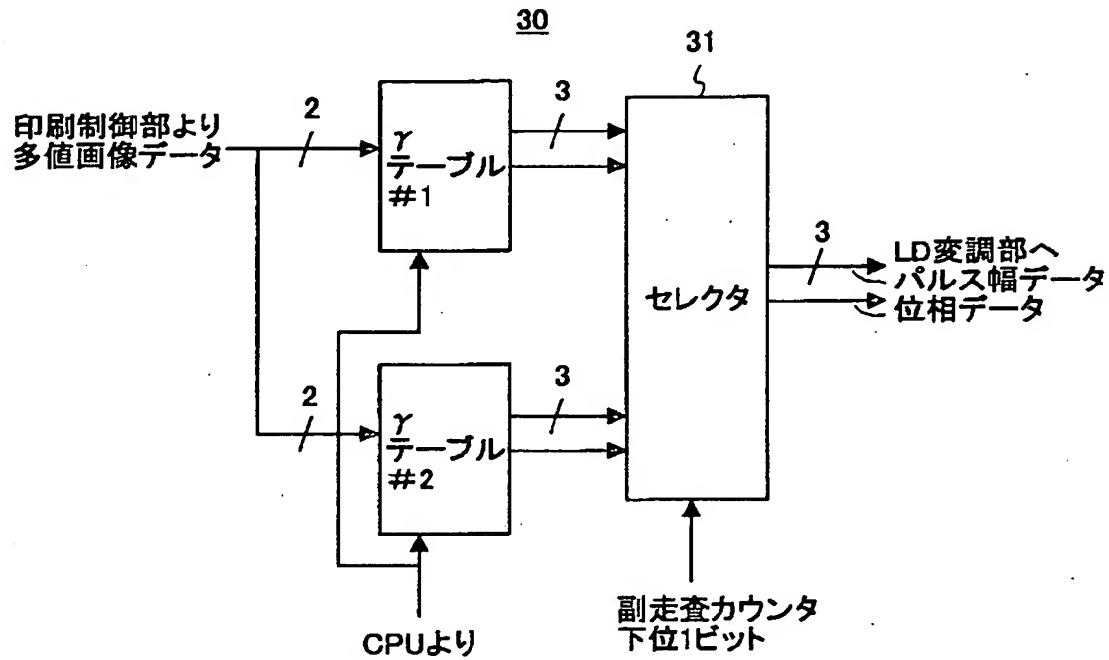
【図 4】

LD多値変調により1200dpiで書き込みを行う
場合に5値のPWMとなることを説明するための図



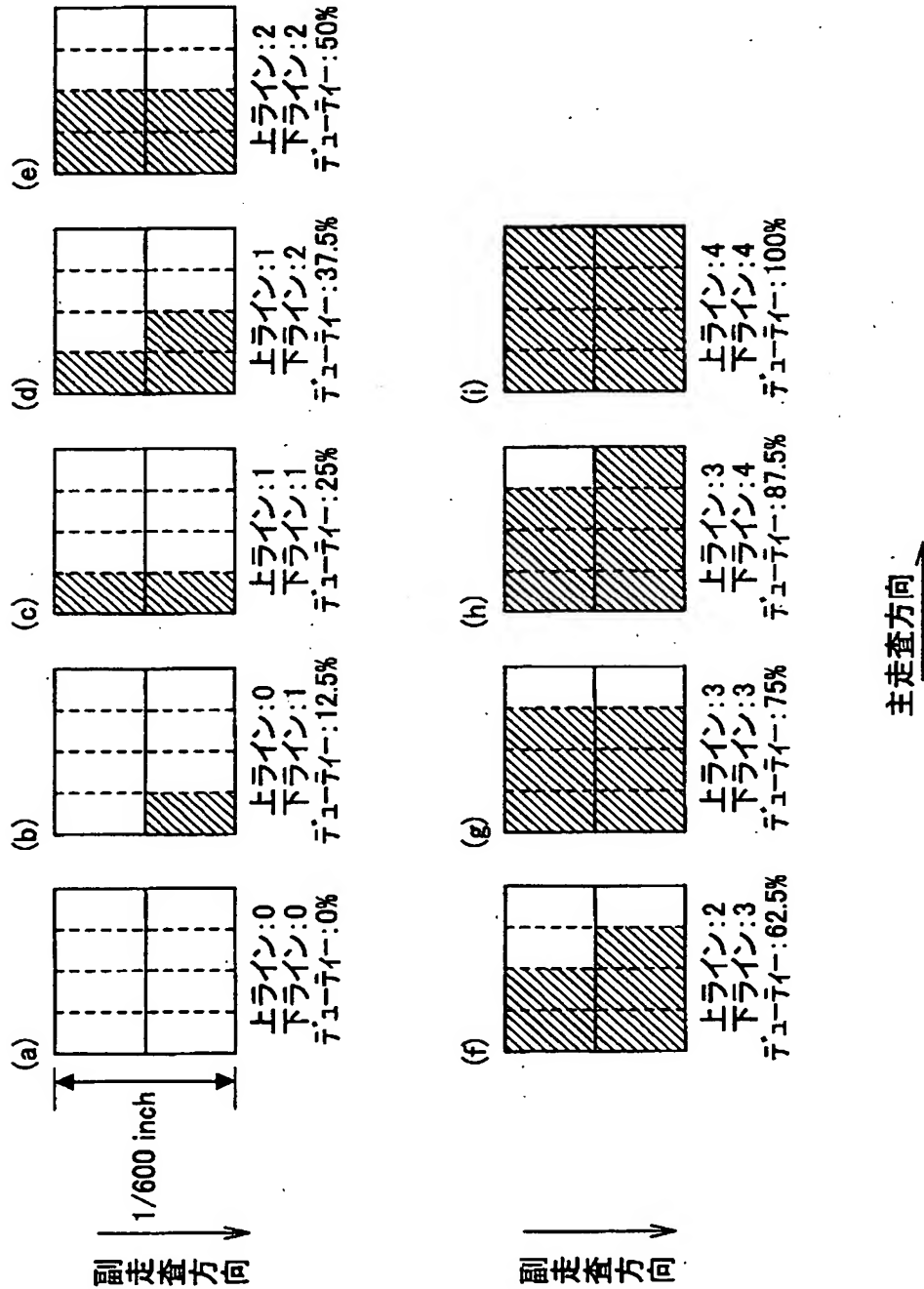
【図 5】

図 2 のデジタル複写機の γ テーブルの構成を示すブロック図



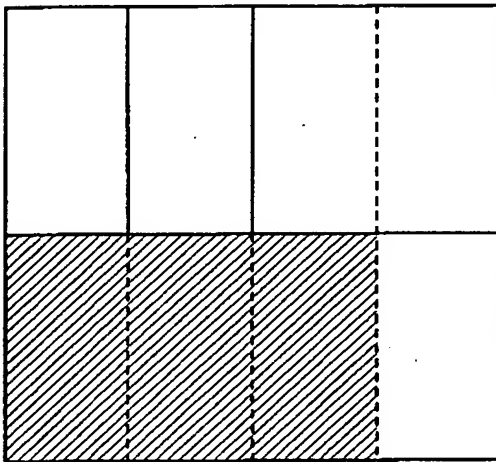
【図 6】

図 5 の γ テーブルを用いて $1/4$ 分解能のパルス幅変調で 9 値の濃度諧調表現を実現することができることを説明するための図

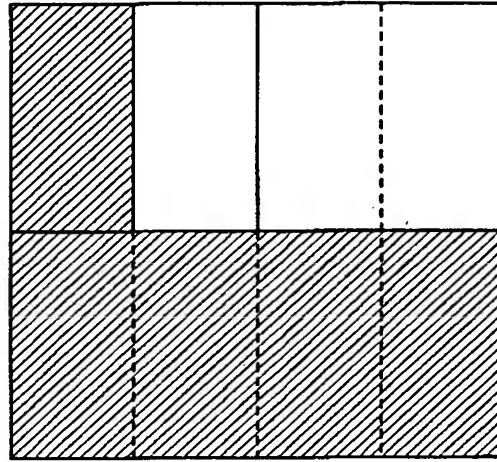


【図 7】

図 5 の γ テーブルを用いて上下の走査線のうち下の走査線に重心を付けることができることを説明するための図



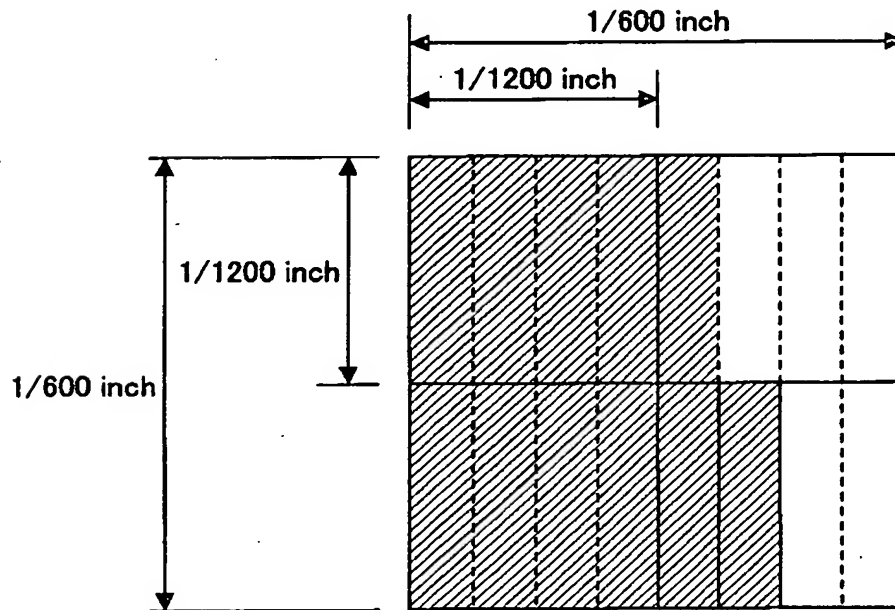
上ライン:0
下ライン:3
デューティー:
37.5%



上ライン:1
下ライン:4
デューティー:
62.5%

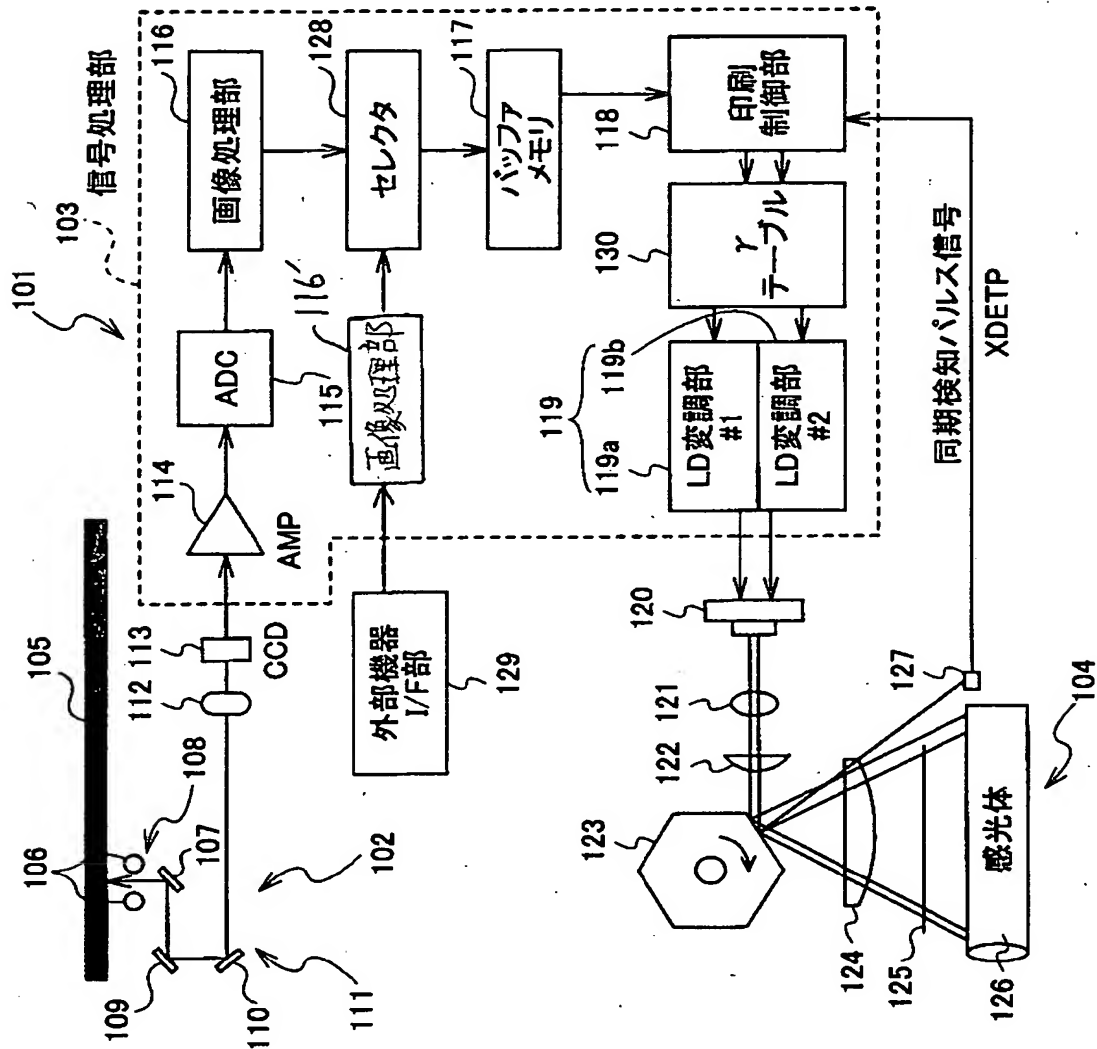
【図 8】

図 5 の γ テーブルを用いて 17 値の濃度諧調表現を実現することができることを示すための図



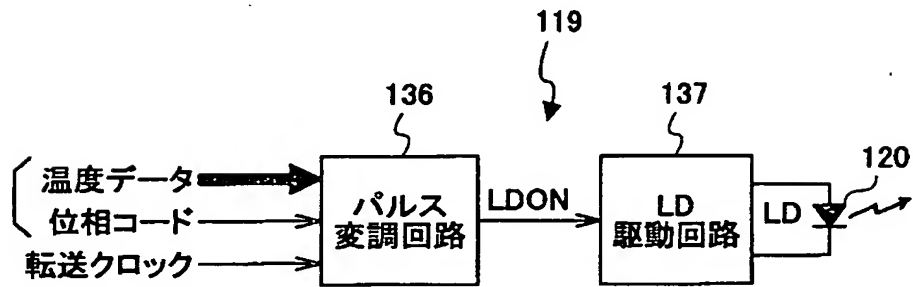
【図9】

本発明の第2実施例のデジタル
複写機の概略構成を示すブロック図



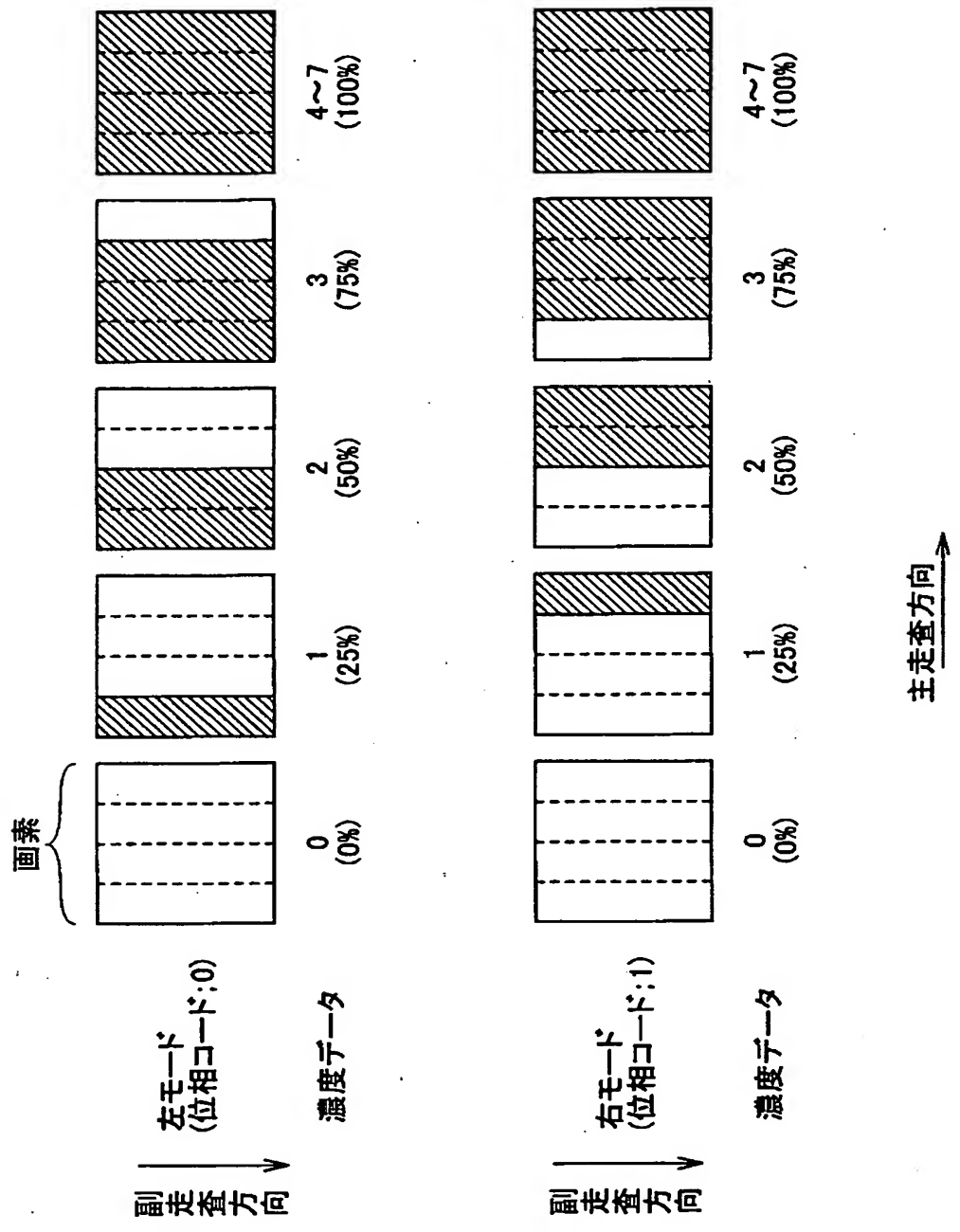
【図 1 0】

図 9 に示すデジタル複写機の
LD 変調部の構成を示すブロック図



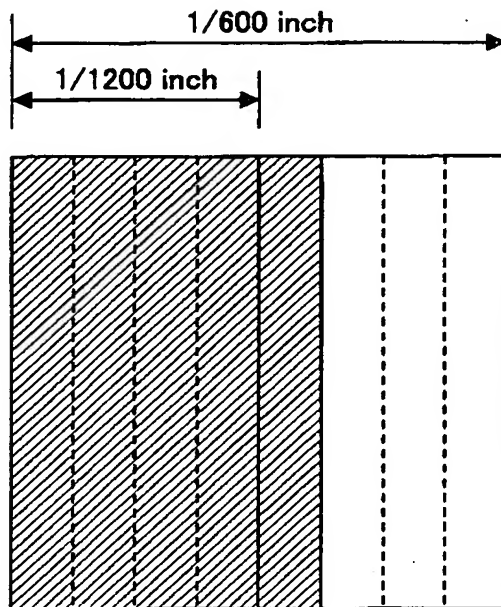
【図 1 1】

位相コードを含む 1 ドットの多値
分解能について説明するための図



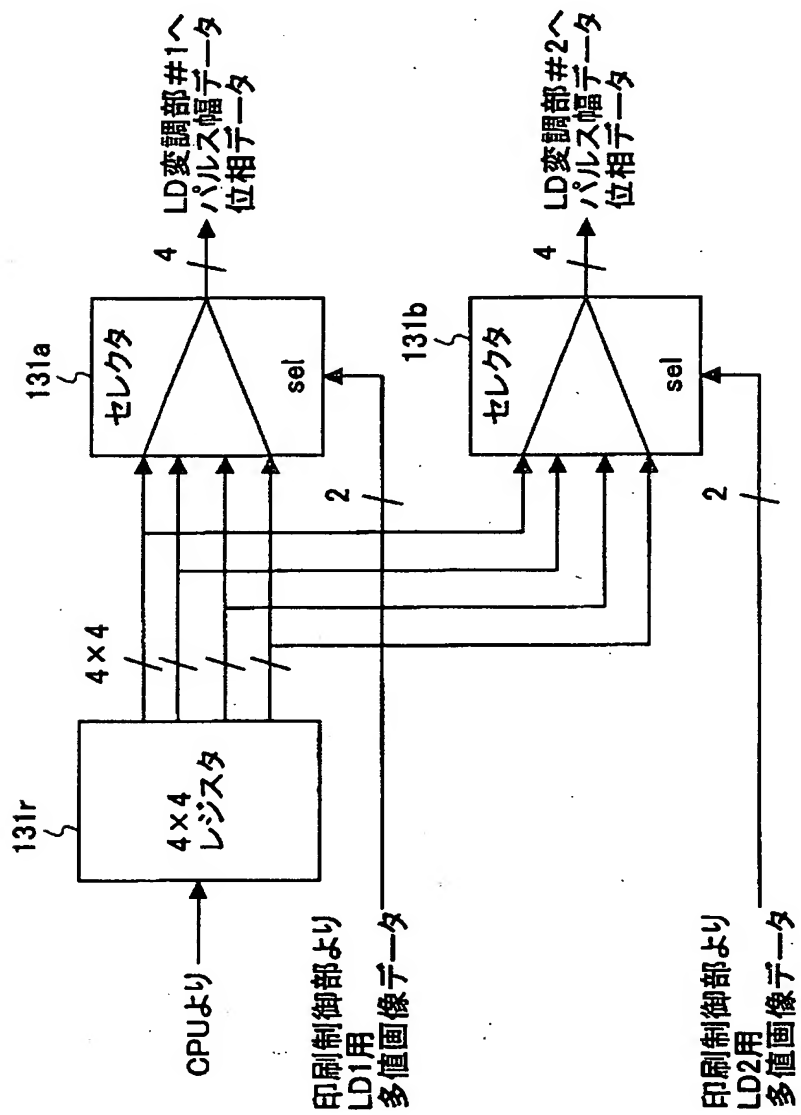
【図 1 2】

8 分割の分解能について説明するための図



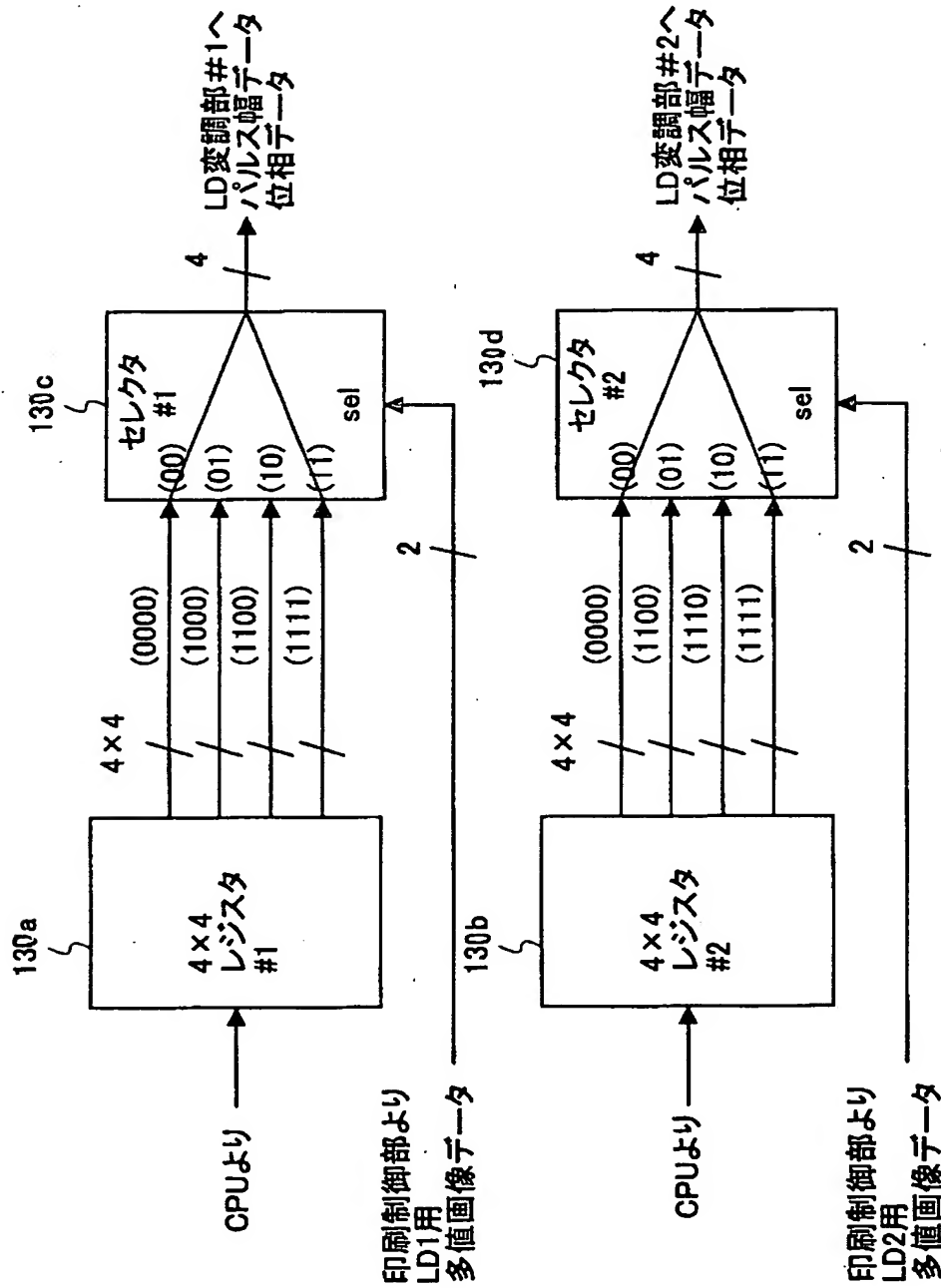
【図13】

図9に示すデジタル複写機の水タ変換手段の
構成として想定可能な構成例を示すブロック図



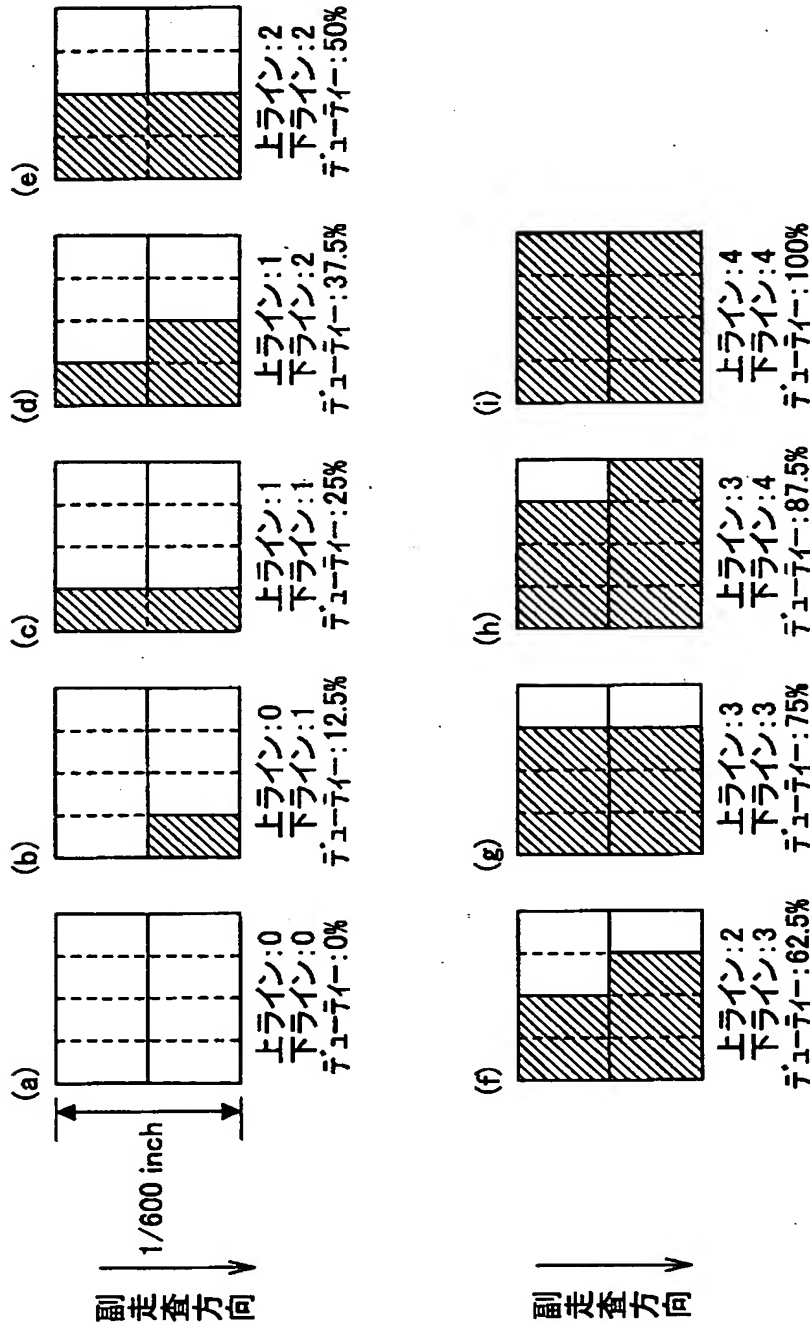
【図14】

図9に示すデジタル複写機のγテーブルの構成を示すブロック図



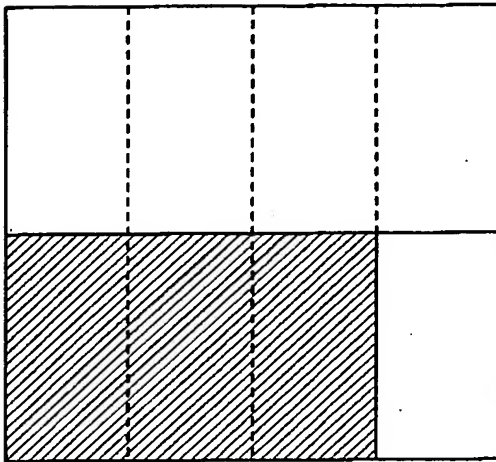
【図 1 5】

図 9 に示すデジタル複写機による 1 ドット
の多値分解能について説明するための図

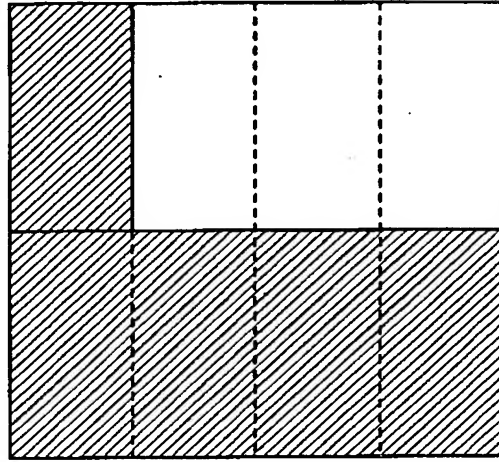


【図 1 6】

同じく走査線の下ラインに重みをつけた場合の
1 ドットの多値分解能について説明するための図



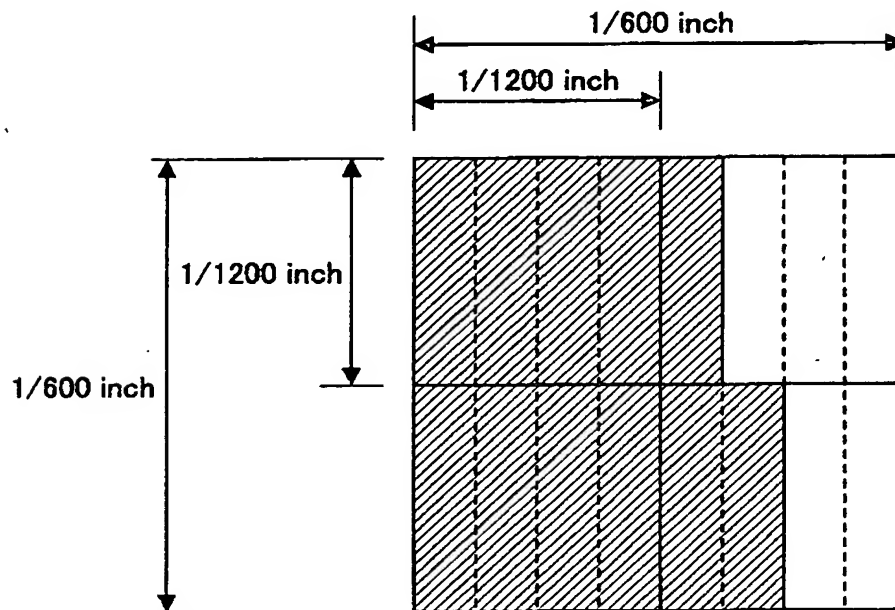
上ライン:0
下ライン:3
デューティー:
37.5%



上ライン:1
下ライン:4
デューティー:
62.5%

【図 1 7】

図 9 に示すデジタル複写機による 1 / 1 6
刻みの分解能濃度諧調表現を説明するための図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マルチビーム画像形成装置の多値分解能を増やし、高解像度のプリンタエンジンで低解像度の画像を高画質に出力可能にすることを課題とする。

【解決手段】 LDユニット120からの複数の光ビームをポリゴンミラー123によって偏向走査することにより画像を形成し、そのために複数ビットの画像データでLD変調部19によって制御される光ビームのパルス幅あるいは強度を決定するデータ変換手段を、 γ テーブル130内にそれぞれのビームに対して個別に設け、その各データ変換手段がそれぞれ異なる変換を行う構成である。

【選択図】 図9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー